

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-207632

(43)Date of publication of application : 29.08.1988

(51)Int.Cl.

B29D 11/00

C08F 2/48

G02B 1/04

(21)Application number : 62-041676 (71)Applicant : HOYA CORP

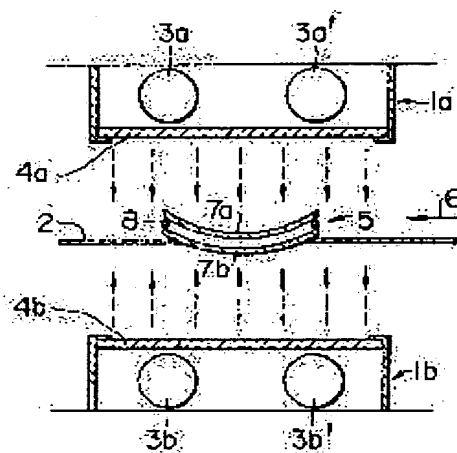
(22)Date of filing : 25.02.1987 (72)Inventor : SUGIMURA MITSUO

## (54) MANUFACTURE OF PLASTIC LENS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a plastic lens free from internal defects, by making use of ultra-violet rays, which are dispersed and free from directional properties, as ultra-violet rays to be applied to a photopolymerizable monomer.

CONSTITUTION: Ultra-violet ray irradiation devices 1a, 1b hold ultra-violet ray sources 3a, 3a', 3b, 3b' in the insides of the devices 1a, 1b and one surface in opposition to a supporting rest 2 of a lens molding tool is constituted of frosted glass 4a, 4b. A mixed solution obtained by adding a photopolymerization initiator and ultraviolet absorbing agent to a mixed solution of an adduct of acrylic acid of 1,3-glycidyl ether or glycerin and polyethylene glycol diacrylate is cast into a lens molding tool 5 constituted of molds 7a, 7b for a lens made of glass and a gasket 8 made of ethylene-ethyl acrylate resin as a photopolymerizable monomer, and it is put calmly on the supporting rest 2 of the lens molding tool. Ultra-violet rays through the ultra-violet ray sources 3a, 3a', 3b, 3b' are dispersed through the frosted glass 4a, 4b while shifting the lens molding tool 5 and applied to the lens molding tool 5. Fine strialike defects having directional properties are not observed on the obtained plastic lens.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

English Translation of JP JP, 63-207632, A

\* NOTICES \*

1. This document has been translated by computer using translation software, PAT-Transer V7 produced by Cross Language Inc. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. The word which can not be translated is expressed by Japanese character.
  3. The drawings and tables are not translated.
- 

[Claims for the Patent]

[claim 1]

Production method of plastic lens including irradiating ultra-violet ray scattered in production method of plastic lens by ultraviolet irradiation polymerization of a photopolymerizability monomeric substance by a photopolymerizability monomeric substance.

[claim 2]

Dispersion inserts the filter which can transmit, and, between models for lens plastic treatments accommodating an ultraviolet light source and a photopolymerizability monomeric substance, UV light is installed, it is a method as claimed in claims Clause 1 irradiating ultra-violet ray scattered through the filter in photopolymerizability monomer.

[claim 3]

A method as claimed in claims Clause 2 that is the frosted glass which the filter which can transmit processes transparent fused silica for physical or chemistry, and it is got the UV light from.

[Detailed Description of the Invention]

[a field of industrial application]

The present invention relates to production method of plastic lens, and a method to produce plastic lens by ultraviolet irradiation polymerization of a photopolymerizability monomeric substance is related to in detail.

[prior art:]

Plastic lens can be superior to chip resistance with light-weight as compared with a conventional glass lens, it is wide, and become use as optics field of application by what various kinds of formation methods such as injection molding method, compression molding method, note form method can apply again.

Polymer (it is abbreviated to CR -39 as follows) of diethylene glycol bis allyl carbonate is produced by injection-molded law polymethyl methacrylate (it is abbreviated to PMMA as follows) or polycarbonate (it is abbreviated to PC as follows) for plastic lens again conventionally by note form method.

However, by injection-molded law using PMMA and PC, mass production in a short time is easy, but there is a problem in transfer accuracy of inside homogeneity and face. In addition, inside homogeneity and decal transferring accuracy of an aspect are preferable by note form method using CR -39, but because polymerization time is requirement for dozens of hours from several hours, there was a problem that quantity production characteristics were bad.

As a method to solve a problem that polymerization length of time in note form method is long, a method to produce plastic lens in a short time is suggested to photopolymerizability monomer as an ultraviolet light source by a high-pressure mercury-vapor lamp and a metal halide light by irradiating ultra-violet ray (cf. Japanese Patent Laid-Open No. 61-194401 bulletin). When it is described in detail, this method pours the solution which mixed photoinitiator into a photopolymerizability monomeric substance in two pieces of glass lens business molds and lens formation business pattern comprising product made in resin gasket, photopolymerizability monomer is polymerized by ultraviolet light sources such as high-pressure mercury-vapor lamps are used, and irradiating ultra-violet ray in lens formation business pattern from one side or both sides, and plastic lens is got.

[the problems that invention is going to solve]

When a person of present invention irradiated ultra-violet ray in lens plastic treatment business pattern than ultraviolet light sources such as high-pressure mercury-vapor lamps like a previously described conventional method directly, and plastic lens was produced, as for the pair of swords of dimension, defect of form of cord which had polarity minute inside of provided plastic lens of the thing which there was found what was recognized by a kind of photopolymerizability monomer and photoinitiator and hardness of ultra-violet ray to irradiate.

When the plastic lens which there is this cord-shaped defect is observed in transmitted beam, scattering of light such as a rainbow is accepted, preferred for optical plastic lens.

Thus, when the object of the invention produced plastic lens by conventional ultraviolet irradiation method, it is to provide the new method that can produce the superior plastic lens which there is not defect of form of cord which had unavoidable minute polarity.

[means to solve problems]

As a result that the person of present invention added examination zealously to achieve this purpose, while following technique of a conventional method to get plastic lens by ultraviolet irradiation polymerization of a photopolymerizability monomeric substance basically, that plastic lens without defect of form of cord which had polarity minute inside by what ultra-violet ray without polarity scattered as ultra-violet ray irradiated by photopolymerizability monomer by predetermined measure was used as was provided was found.

Thus, the present invention is characterized by irradiating ultra-violet ray scattered by photopolymerizability monomer in production method of plastic lens by ultraviolet irradiation polymerization of a photopolymerizability monomeric substance.

The present invention is explained concretely as follows.

As mentioned above, it is characteristic of the present invention that UV light scattered by a photopolymerizability monomeric substance is irradiated, superior plastic lens without defect of form of cord is got by this, but dispersion inserts the filter which can transmit, and exposure of scattered ultra-violet ray installs ultra-violet ray between the lens formation business pattern which, for example, accommodate an ultraviolet light source and photopolymerizability monomer, is achieved by irradiating ultra-violet ray in lens formation business pattern through the filter. If use of the filter which can transmit in UV light as diffusion means of UV light is an example, and there is other measure scattering ultra-violet ray, the thing that is preferable therewith, of course.

Most preferred, the frosted glass which transparent fused silica is processed for physical or chemistry, and is provided is used as the UV light under the present conditions for the filter which can transmit. That opacity processes thing and one side of float flat glass polishing plane in load of 0.5-2kg using abrasive such as Carborundum (a commercial name of SiC made in carborundum company) or alumina of diamond pan of 200 # ~# 800 or 200 # ~# 800 in flat glass in emery and metal brush is given for the physical processing here, etching to use hydrogen fluoride as for chemical preparation again is given.

An example of frosted glass of fused silica was explained at the top, but it transmits in UV light to some extent, if problems such as degradation are not produced by UV light remarkably, there is not restriction in materials of glass particularly, for example, preferred, glass having heat resistance is used like Vycor glass (a commercial name of high silica glass made in Corning glass company) and Pyrex glass

(a commercial name of a heat-resistant glass made in Corning glass company), too.

In the present invention, while moving lens formation business pattern with a method and a conveyer pattern for lens plastic treatments is fixed for an ultraviolet light source for an irradiation method of UV light, and to perform, there is a method to irradiate, but while moving the lens formation business pattern which is cover exposure thing with conveyers, what perform the present invention by a method it is, and to irradiate ultra-violet ray from opposite sides how there is one side is particularly effective in point of defect prevention of form of cord of plastic lens.

The following things are nominated for the photopolymerizability monomeric substance which it polymerizes, and give plastic lens in the process of the present invention by ultraviolet irradiation.

(i) Methylacrylate, methyl methacrylate, an ethyl lye lied, ethyl methacrylate, cyclohexyl acrylate, cyclohexyl methacrylate, dicyclopentyl acrylate, dicyclopentyl methacrylate, イソボロニルアクリレート, イソボロニルメタクリレート, phenyl acrylate, phenyl methacrylate, halogenation phenyl acrylate, halogenation phenyl methacrylate, benzil acrylate, benzyl methacrylate, halogenation benzil acrylate, halogenation benzyl methacrylate,  $\alpha$  - naphthyl acrylate,  $\alpha$  - naphthyl methacrylate,  $\beta$  - naphthyl acrylate, monomer (ii) ethylene glycol Zia chestnut rate of one well-known functionality such as  $\beta$  - naphthyl methacrylate, ethylene glycol dimethacrylate, diethylene glycol Zia chestnut rate, diethylene glycol dimethacrylate, polyethylene glycol Zia chestnut rate, polyethylene glycol dimethacrylate, propylene glycol Zia chestnut rate, propylene glycol dimethacrylate, 2,2- bis (four - lye re-Loki ti phenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - meta chestnut Loki ti phenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- screw (four - lye re-Loki ti ethoxyphenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - meta chestnut Loki ti ethoxyphenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - meta chestnut Loki ti Oki ti ethoxyphenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - lye re-Loki ti diethoxy phenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - meta chestnut Loki ti diethoxy phenyl) propane and the halogenation derivative, 2,2- bis (four - lye re-Loki ti cyclohexyl) propane, 2,2- bis (four - meta chestnut Loki ti cyclohexyl) propane, trimethylolpropane triacrylate, トリロメチロールプロバントリメタクリレート, pentaerythritol triacrylate, pentaerythritol bird methacrylate, triacrylate of tris (two - hydroxyethyl) isocyanurate and trimethacrylate, triacrylate of tris (two - hydroxypropyl) isocyanurate and trimethacrylate, acrylate of カブラクトン appendage of dipentaerythritol and methacrylate, 1,3- グリシジルエ of glycerin

Cross-linkable monomer of well-known many sensuality such as acrylic acid additions of ーテル.

Degree of viscosity is high, and a photopolymerizability monomeric substance can be done with the monomer mixture which was suitable for casting work, vacuum degassing by using monomer other than low viscosity together alone when working properties is bad. After having considered the characteristic properties that cured lens materials required them, is determined the kind and that ratio combination.

Photoinitiator is usually used in the process of the present invention. For these photoinitiator, substitution derivative of benzophenone such as benzophenone and hydroxybenzophenone, hydroxybenzophenone methane sulfonate ester, o- benzoyl - carbonyl benzoate, Substitution derivative of benzoin such as the benzoyl alkylether that benzoin and benzoin allyl ether, an alkyl group are carbonyl, ethyl, isobutyl, isopropyl, Substitution derivative of acetophenone such as acetophenone and diethoxy acetophenone, one - hydroxycyclohexyl phenyl ketone, benzil dimethyl ketal, two - hydroxy -2 - methylpropiophenone, Benzil oxime and the thing which selected one kind or two kinds of above is used as from oxime system compound such as one 1, 2- - phenyl - propanedione -2-o- benzoyl oxime are desirable.

It is preferable for quantity of these photoinitiator to be 0.01-0.2 part by weight as against 100 monomeric substance composition part by weight.

In addition, UV absorber, polymerization promotor, polymerization regulator, mold lubricant can be used if necessary.

[an example]

The present invention is explained by an example in detail as follows, but the present invention is not limited by this example.

In addition, all the departments of the whole example get together to a weight basis.

Example 1

A device shown to was used as FIG. 1 so that production method of plastic lens of the present invention was performed.

Ultraviolet irradiation apparatus 1a, 1b from lens formation business pattern support 2 to support the lens formation business pattern which this device was installed in between top, ultraviolet irradiation device 1a, 1b installed in lower part and ultraviolet irradiation apparatus 1a, 1b, in that, ultraviolet light source 3a, 3a ' of two each, Metal halide light) of 3b, 3b ' (80w/cm is received and model support 2 for lens plastic treatments and one side to face each other are constructed as in frosted glass 4a, 4b [the thing which one side of transparent fused silica was polished in commercial name) of SiC made in carborundum (carborundum company of #

800, and did in the shape of frosted glass].

In addition, thereupon, model support 2 for lens formation supports lens plastic treatment business pattern 5, become transfer to direction of arrow 6 by a unillustrated conveyer.

Two pieces of lens formation business pattern 5 comprising mold 7a, 7b and product made in ethylene - ethylacrylate resin gasket 8 for glass lenses which polished both sides in optical surface next was prepared. When a model for this lens plastic treatments uses CR-39, and plastic lens was got, lens of of Taha is provided on central thickness 2mm, 1.00 - days of diameter 72mm.

Next, as a photopolymerizability monomeric substance, an acrylic acid addition (commercial name epoxyester 80MFA:) of 1,3- glycidyl ether of glycerin) Part 50 and polyethylene glycol Zia chestnut rate (commercial name NK - ester A- 600:) made in Kyoeisha oils and fats chemistry Co., Ltd. 0.05 parts 4-n- オクトキシベンゾフェノン is added in the liquid mixture which) Part 50 made in new Nakamura chemistry Co., Ltd. is mixed with, and was got as 0.05 parts benzoin ethyl ether and UV absorber as photoinitiator, it is stirred at 60 degrees Celsius for one hour, and uniform liquid mixture is got, after having poured this liquid mixture into lens formation business pattern 5, settling did lens formation business pattern 5 on lens formation business pattern support 2.

Subsequently while an altitude between things of model 5 for frosted glass 4a, 4b and lens plastic treatments adjusts so that it is with 200mm, and a conveyer is used, and moving lens formation business pattern 5 at the rate of 0.3m/min, after having diffused ultra-violet ray from ultraviolet light source 3a, 3a', 3b, 3b' through frosted glass 4a, 4b, it was irradiated to lens formation business pattern 5.

Gasket and a mold were removed, and, after ultraviolet irradiation polymerization termination, plastic lens was got. The provided plastic lens had the good optical surface which was slightly tinged with creamy, the defect of form of cord which had minute polarity according to the visual inspection of penetration was able to be used enough as optical plastic lens without being recognized.

#### Example 2 -10

Plastic lens was got with example 1 similarly entirely except that a condition shown in table 1 was used. The provided plastic lens was able to be used as an optical plastic lens enough without a cord-shaped defect being recognized as shown in table 1.

#### Comparative example 1-10

In a device shown to FIG. 1, frosted glass 4a, 4b of ultraviolet irradiation device

1a, 1b is removed, plastic lens was got in condition same as example 1 to 10 (the details of a condition refer to table 1) except that direct UV light was irradiated to lens formation business pattern 5 from ultraviolet light source 3a, 3a', 3b, 3b'.

It was provided, and, as for the plastic lens, a cord-shaped defect was recognized as shown in table 1 both, and an unfavorable thing became clear for an optical plastic lens.

[an effect of the invention]

As discussed above if the process of the present invention is used, the superior optical plastic lens that a cord which had minute polarity-shaped defect is not recognized is provided.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-207632

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月29日

B 29 D 11/00  
C 08 F 2/48  
G 02 B 1/04

MDH

6660-4F  
A-2102-4J  
7915-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プラスチックレンズの製造方法

⑮ 特 願 昭62-41676

⑯ 出 願 昭62(1987)2月25日

⑰ 発 明 者 杉 村 光 男 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

⑱ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号

⑲ 代 理 人 弁理士 中村 静男

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチックレンズの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光重合性単量体の紫外線照射重合によるプラスチックレンズの製造方法において、光重合性単量体に拡散された紫外線を照射することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法。

(2) 紫外線源と、光重合性単量体を収容するレンズ成形用型との間に、紫外線を散乱透過し得るフィルターを挿入設置し、該フィルターを通して拡散された紫外線を光重合性単量体に照射する、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

(3) 前記の紫外線を透過し得るフィルターが、透明石英ガラスを物理的または化学的に処理して得られるスリガラスである、特許請求の範囲第2項に記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はプラスチックレンズの製造方法に関す

るものであり、更に詳しくは光重合性単量体の紫外線照射重合によってプラスチックレンズを製造する方法に関するものである。

[従来の技術]

プラスチックレンズは従来のガラスレンズに比較して軽量で耐衝撃性に優れており、また射出成形法、圧縮成形法、注形法等種々の成形法が適用できることから広く光学用途に用いられるようになってきている。

プラスチックレンズとしては従来からポリメチルメタクリレート(以下PMMAと略す)やポリカーボネート(以下PCと略す)等が射出成形法により、またジエチレングリコールビスアリルカーボネートの重合体(以下CR-39と略す)等が注形法によって製造されている。

しかしながら、PMMAやPCを使用した射出成形法では、短時間での大量生産が容易ではあるが内部均質性や面の転写精度に問題がある。またCR-39を使用した注形法では内部均質性や面の転写精度は良いが、重合時間が数時間から数

十時間必要な為、量産性が悪いという問題があった。

注形法における重合時間が長いという問題を解決する方法として、高圧水銀灯やメタルハライド灯を紫外線源として光重合性単量体に紫外線を照射することにより短時間でプラスチックレンズを製造する方法が提案されている(特開昭61-194401号公報参照)。更に詳細に述べると、この方法は光重合性単量体に光重合開始剤を混合した溶液を2枚のガラス製レンズ用モールドと樹脂製ガasketからなるレンズ成形用型内に注入し、高圧水銀灯等の紫外線源を用いて片面あるいは両面より紫外線をレンズ成形用型に照射することにより光重合性単量体を重合させてプラスチックレンズを得るものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明者は前述した従来方法のように高圧水銀灯等の紫外線源よりレンズ成形用型に紫外線を直接照射してプラスチックレンズを製造した場合、光重合性単量体や光重合開始剤の種類及び照射す

る紫外線の強度によって程度の大小はあるものの得られたプラスチックレンズの内部に微小な方向性を持った醜理状の欠陥が認められることを見出した。

この醜理状の欠陥が存在するプラスチックレンズを透過光で観察すると虹のような光の散乱が認められ光学用プラスチックレンズとしては好ましくないものであった。

従って本発明の目的は、従来の紫外線照射法によりプラスチックレンズを製造したときに不可避の微小な方向性を持った醜理状の欠陥がない優れたプラスチックレンズを製造することができる新規な方法を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明者はこの目的を達成するために鋭意検討を加えた結果、光重合性単量体の紫外線照射重合によってプラスチックレンズを得る従来方法の手法を基本的に踏襲しつつ、光重合性単量体に照射される紫外線として、所定手段によって拡散された方向性のない紫外線を用いることにより、内部

に微小な方向性を持った醜理状の欠陥のないプラスチックレンズが得られることを見出した。

従って本発明は、光重合性単量体の紫外線照射重合によるプラスチックレンズの製造方法において、光重合性単量体に拡散された紫外線を照射することの特徴とするものである。

以下、本発明を具体的に説明する。

上述の如く、本発明は、光重合性単量体に拡散された紫外線を照射することの特徴とし、これにより醜理状の欠陥のない優れたプラスチックレンズを得るものであるが、拡散された紫外線の照射は、例えば紫外線源と、光重合性単量体を収容するレンズ成形用型との間に、紫外線を散乱透過し得るフィルターを挿入設置し、該フィルターを通して紫外線をレンズ成形用型に照射することにより達成される。紫外線の拡散手段として紫外線を透過し得るフィルターの使用は一例であり、紫外線を拡散する他の手段があればそれを用いても良いことはもちろんである。

前記の紫外線を透過し得るフィルターとしては、

透明石英ガラスを物理的又は化学的に処理して得られるスリガラスが現状では最も好ましく用いられる。ここに前記の物理的処理としては、板ガラスを#200～#800のダイヤモンド皿又は#200～#800のカーボランダム(カーボランダム社製SICの商品名)やアルミナ等の研磨剤を使用して0.5～2kgの荷重で平面研磨を行なうことやフロート板ガラスの片面を金剛砂と金風ブラシで不透明加工することが挙げられ、また化学的処理としては、フッ化水素等を用いるエッチング処理が挙げられる。

上で石英ガラスのスリガラスの例について説明したが、紫外線のある程度透過し、紫外線により著しく劣化等の問題を生じないものであれば、ガラスの材質に特に限定があるものではなく、例えばバイコールガラス(コーニンググラス社製高珪酸ガラスの商品名)やバイレックスガラス(コーニンググラス社製耐熱ガラスの商品名)のように耐熱性を有するガラスも好ましく用いられる。

本発明において、紫外線の照射方法としてはレ

レンズ成形用型を紫外線源に対して固定させて行う方法とコンベア等でレンズ成形用型を移動させながら照射する方法があるが、被照射物であるレンズ成形用型をコンベア等で移動させながら片側あるいは両側から紫外線を照射する方法で本発明を実施するのがプラスチックレンズの脱理状の欠陥防止の点で特に有効である。

本発明の方法において紫外線照射により重合してプラスチックレンズを与える光重合性単量体としては以下のものが挙げられる。

(i) メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、シクロヘキシルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ジシクロペンチルアクリレート、ジシクロペンチルメタクリレート、イソボロニルアクリレート、イソボロニルメタクリレート、フェニルアクリレート、フェニルメタクリレート、ハロゲン置換フェニルアクリレート、ハロゲン置換フェニルメタクリレート、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレート、ハロゲン置換ベンジル

シエトキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-アクリロキシジエトキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-メタクリロキシジエトキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-アクリロキシシクロヘキシル)プロパン、2, 2-ビス(4-メタクリロキシシクロヘキシル)プロパン、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、トリアクリレート及びトリメタクリレート、トリス(2-ヒドロキシプロピル)イソシアヌレート、トリアクリレート及びトリメタクリレート、ジペンタエリスリトールのカプロラクトン付加物のアクリレート及びメタクリレート、グリセリンの1, 3-グリシジルエーテルのアクリル酸付加物等の公知の多官能の架橋性単量体。

アクリレート、ハロゲン置換ベンジルメタクリレート、 $\alpha$ -ナフチルアクリレート、 $\alpha$ -ナフチルメタクリレート、 $\beta$ -ナフチルアクリレート、 $\beta$ -ナフチルメタクリレート等の公知の1官能性の単量体

(ii) エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジメタクリレート、2, 2-ビス(4-アクリロキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-メタクリロキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-アクリロキシエトキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-メタクリロキシエトキシフェニル)プロパン及びそのハロゲン置換誘導体、2, 2-ビス(4-メタクリロキシオキ

光重合性単量体単独で粘度が高く、作業性が悪い場合には、低粘度の他の単量体を併用することにより、注型作業、真空脱泡等に適した単量体混合物とすることもできる。それらは、硬化後のレンズ材に要求される特性等を考慮した上で、その種類及び配合割合が決定される。

本発明の方法においては光重合開始剤が通常用いられる。これらの光重合開始剤としては、ベンゾフェノン及びヒドロキシベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノンメタンスルホネートエステル、 $\alpha$ -ベンゾイル-メチルベンゾエート等のベンゾフェノンの置換誘導体；ベンゾイン及びベンゾインアリルエーテル、アルキル基がメチル、エチル、イソブチル、イソプロピル等であるベンゾインアルキルエーテル等のベンゾインの置換誘導体；アセトフェノン及びジエトキシアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン等のアセトフェノンの置換誘導体；ベンジルオキシム及び1-フ

エニル-1、2-プロパンジオン-2-オ-ベンゾイルオキシム等のオキシム系化合物から選択された1種又は2種以上を用いるのが好ましい。

これらの光重合開始剤の量は単量体組成物100重量部に対して0.01~0.2重量部であるのが好ましい。

また必要に応じて紫外線吸収剤、重合促進剤、重合調節剤、離型剤等を用いることもできる。

#### [実施例]

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。尚、実施例中の部はすべて重量基準によるものである。

#### 実施例1

本発明のプラスチックレンズの製造方法を実施するために第1図に示した装置を用いた。

この装置は、上、下部に設けられた紫外線照射装置1a、1bと、該紫外線照射装置1a、1b間に設けられた、レンズ成形用型を支持するためのレンズ成形用型支持台2とからなり、前記の紫

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

エニル-1、2-プロパンジオン-2-オ-ベンゾイルオキシム等のオキシム系化合物から選択された1種又は2種以上を用いるのが好ましい。

これらの光重合開始剤の量は単量体組成物100重量部に対して0.01~0.2重量部であるのが好ましい。

また必要に応じて紫外線吸収剤、重合促進剤、重合調節剤、離型剤等を用いることもできる。

[実施例]

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。尚、実施例中の部はすべて重量基準によるものである。

実施例1

本発明のプラスチックレンズの製造方法を実施するために第1図に示した装置を用いた。

この装置は、上、下部に設けられた紫外線照射装置1a、1bと、該紫外線照射装置1a、1b間に設けられた、レンズ成形用型を支持するためのレンズ成形用型支持台2とからなり、前記の紫

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

外線照射装置1a、1bは、その内部にそれぞれ2個の紫外線源3a、3a'；3b、3b'（80W/cmのメタルハライド灯）を収納し、かつレンズ成形用型支持台2と向かい合う一面がスリガラス4a、4b〔透明石英ガラスの片面を#800のカーボランダム（カーボランダム社製SiCの商品名）で研磨してスリガラス状にしたもの〕で構成されている。

また前記のレンズ成形用型支持台2はその上にレンズ成形用型5を支持し、図示されていないコンベアによって矢印6の方向に移送されるようになっている。

次に、両面を光学面に研磨した2枚のガラス製レンズ用モールド7a、7bとエチレン-エチルアクリレート樹脂製ガスケット8からなるレンズ成形用型5を準備した。このレンズ成形用型はCR-39を用いてプラスチックレンズを得た場合には中心厚2mm、径72mmの-1.00ディオプターのレンズが得られるものである。

次に光重合性単量体としてグリセリンの1、3

#### 実施例2-10

表1に示す条件を用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプラスチックレンズを得た。得られたプラスチックレンズは表1に示すように醜理状の欠陥が認められず、光学用プラスチックレンズとして充分使用できるものであった。

#### 比較例1~10

第1図に示した装置において、紫外線照射装置1a、1bのスリガラス4a、4bを取り外し、紫外線源3a、3a'、3b、3b'から直接紫外線をレンズ成形用型5に照射した以外は実施例1~10と同様の条件で（条件の詳細は表1参照）プラスチックレンズを得た。

得られプラスチックレンズは表1に示すように

いずれも醜状の欠陥が認められ光学用プラスチックレンズとしては好ましくないことが判明した。

表 1

実施例	モノマー組成 (重量部)	光重合開始剤の濃度 (重量部)	紫外線吸収剤の濃度 (重量部)	メタルハライド灯の出力	メタルハライド灯の距離	コンベア速度	醜状の欠陥の有無
1	80HFA/A-600-50/50	BEF 0.05	UV531 0.05	80W/cm	200mm	0.3m/min	無
2	80HFA/A-600/DPCA-30-50/20/30	"	"	"	"	"	"
3	80HFA/A-400/PET-30-50/10/40	"	"	120 W/cm	"	0.6m/min	"
4	80HFA/A-200/DPCA-50-50/20/20	"	"	"	"	"	"
5	BPA/146-50/40	"	"	80W/cm	"	0.3m/min	"
6	BPA/DCPA/146-50/20/20	"	"	"	"	"	"
7	BPA/BA/90-70/10/20	"	"	120 W/cm	"	0.6m/min	"
8	DCPA/26-50/50	"	"	"	"	"	"
9	DCPA/A-200-50/40	"	"	80W/cm	"	0.3m/min	"
10	DCPA/A-400-70/30	"	"	"	"	"	"
比較例 1	80HFA/A-600-50/50	BEF 0.05	UV531 0.05	80W/cm	200mm	0.3m/min	有
2	80HFA/A-600/DPCA-30-50/20/30	"	"	"	"	"	"
3	80HFA/A-400/PET-30-50/10/40	"	"	120 W/cm	"	0.6m/min	"
4	80HFA/A-200/DPCA-50-50/20/20	"	"	"	"	"	"
5	BPA/146-50/40	"	"	80W/cm	"	0.3m/min	"
6	BPA/DCPA/146-50/20/20	"	"	"	"	"	"
7	BPA/BA/90-70/10/20	"	"	120 W/cm	"	0.6m/min	"
8	DCPA/26-50/50	"	"	"	"	"	"
9	DCPA/A-200-50/40	"	"	80W/cm	"	0.3m/min	"
10	DCPA/A-400-70/30	"	"	"	"	"	"

80HFA : グリセリンの1,3-グリシジルエーテルのアクリル酸付加物 (共栄社油化学製  
エポキシエステル80HFA)

A-600 : ポリエチレングリコールジアクリレート (新中村化学製 無エステルA-600)

DPCA-30 : ジベンタエリスリトールのカプロラクトン3モル付加物のヘキサアクリレート  
(日本化薬製 KAYARD DPCA-30)

A-400 : ポリエチレングリコールジアクリレート (新中村化学製 無エステルA-400)

PET-30 : ベンタエリスリトールトリアクリレート

A-200 : ポリエチレングリコールジアクリレート (新中村化学製 無エステルA-200)

DPCA-50 : ジベンタエリスリトールのカプロラクトン6モル付加物のヘキサアクリレート  
(日本化薬製 KAYARD DPCA-50)

BPA : 2,2-ビス(4-メタクリロキシオキシエチルフェニル)プロパン

146 : ポリエチレングリコールジメタクリレート (新中村化学製 無エステル146)

DCPA : ジシクロペンチンアクリレート

BA : イソボロニルアクリレート

96 : ポリエチレングリコールジメタクリレート (新中村化学製 無エステル 96)

26 : ジエチレングリコールジメタクリレート

BEF : ベンゾイルエチルエーテル

UV531 : 4-n-オクトキシベンゾフェノン

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の方法を用いれば微小な方向性を持った腫瘍状の欠陥が認められない優れた光学用プラスチックレンズが得られる。

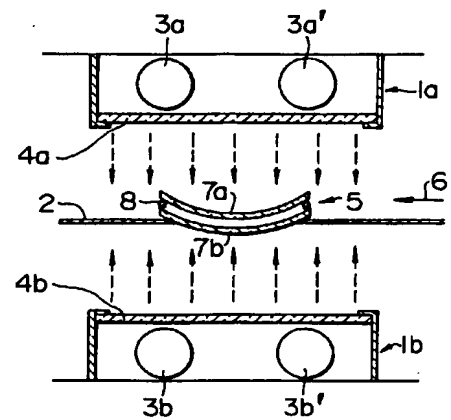
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するに好適な装置の概略図である。

- 1a, 1b ……紫外線照射装置
- 2 ……レンズ成形用型支持台
- 3a, 3a', 3b, 3b' ……紫外線源
- 4a, 4b ……スリガラス
- 5 ……レンズ成形用型
- 7a, 7b ……レンズ用モールド
- 8 ……ガスケット

特許出願人 ホーヤ株式会社  
代理人 弁理士 中村 静 男

第 1 図



- 1a ……紫外線照射装置
- 1b ……紫外線照射装置
- 2 ……レンズ成形用型支持台
- 3a ……紫外線源
- 3b ……紫外線源
- 4a ……スリガラス
- 4b ……スリガラス
- 5 ……レンズ成形用型